

СИСТЕМИ ВІДНОСНИХ ОДИНИЦЬ В КРИТЕРІАЛЬНОМУ МОДЕЛЮВАННІ.

Петро Лежнюк, Світлана Бевз
(286021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,
ВДТУ, кафедра електричних станцій)

Для спрощення розрахунку багатьох оптимізаційних задач використовують критеріальне моделювання, яке передбачає перетворення вихідної моделі до безрозмірної (критеріальної) форми запису, де всі величини, які беруть участь у процесі, мають зміст критеріїв подібності. На основі критеріальних моделей встановлюються аналітичні зв'язки між параметрами процесу та параметрами елементів системи, в якій цей процес протікає, досліджуються не лише окремі характеристики і властивості системи, а й здійснюється синтез її варіантів.

Побудова таких критеріальних моделей стала можливою завдяки створенню систем відносних одиниць (СВО). Проте в загальному випадку (за винятком канонічних функцій) у вищезгаданих моделях критерії подібності ідентифікуються за умови повноти інформації про об'єкт дослідження і можуть бути визначені методом інтегральних аналогів лише при відомих коефіцієнтах вихідної моделі. Тому пропонується застосувати такі СВО, при яких критерії подібності можна було б знайти без знання цих констант.

Вибір найбільш доцільної СВО залежить від задачі, яку ставить перед собою дослідник. Зокрема в електроенергетиці реалізація таких систем дозволяє розв'язати низку важливих задач, таких як визначення оптимальних параметрів режимів електричних систем, проведення аналізу оптимального розв'язку на чутливість, співрозмірність.

Евристична СВО дозволяє привести рівняння до безрозмірного вигляду діленням всіх його членів на один з них. В ролі дільника рекомендується вибирати показник ефективності вихідної функції. Отримується критеріальне рівняння, яке пов'язує між собою вагові (дольові) коефіцієнти π_i , що називаються критеріями подібності:

$$\sum_{i=1}^{m_1} \pi_{i6} = 1,$$

де m_1 - кількість членів цільової функції.

Цю СВО доцільно використовувати, якщо заданий інтервал X_j містить екстремум цільової функції, значення якого приймають за базову величину Y_6 , X_{j6} , для виявлення впливу кожного доданку цільової функції на

величину Y , а також для визначення зміни Y по відношенню до Y_6 при зміні X_j від X_{j6} .

При створенні критеріальної СВО з множини базових одиниць виділяють незалежні та залежні змінні, вводять систему індикаторів подібності. У даній системі не виконується умова нормування:

$$\sum_{i=1}^{m_1} \pi_{i6} = m_1.$$

Застосування критеріальної СВО суттєво зменшує складність математичного апарату дослідження, а також зменшує кількість змінних, в яких розглядається задача.

Експліцитною ознакою диференційної СВО може слугувати операція диференціювання, оскільки пошук екстремуму позінома можна сформулювати, спираючись саме на цю операцію. Система ортонормованих рівнянь в даній СВО має вигляд:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^{n+1} \alpha_{ij} \pi_{i6} = k_j, & j = \overline{1, n}; \\ \sum_{i=1}^{n+1} \pi_{i6} = 1, \end{cases}$$

де $n = m_1 - 1$ - кількість невідомих параметрів вихідної моделі; α_{ij} - матриця показників степеня цільової функції.

Диференційна СВО дає можливість знайти відносну зміну u при відхиленні x від характерної точки, в якій K - довільне число.

Важливо відмітити парадигму екстрактивних особливостей в теорії відносних одиниць з позиції критеріального методу, а саме:

- формулювання правил відбору з множини можливих поєднань незалежних параметрів таких підмножин, які містять характерні величини;
- пошук операцій, котрі однозначно визначають базисне значення.

Система відносних одиниць містить набір безрозмірних коефіцієнтів, які характеризують об'єкт і спрощують порівняння. У всіх випадках величини для порівняння повинні мати однакові базисні значення, тобто бути виражені в одній СВО. Певна річ, просте зіставлення безрозмірних величин є більш інформативним щодо суті явищ, аніж аналіз розмірних. Крім того, безрозмірні параметри допомагають уникнути помилок в процесі перерахунку з одної системи одиниць в іншу.

Працездатність та ефективність запропонованих СВО підтверджується при розв'язанні конкретних електроенергетичних задач.